

BAB III

METODA PERANCANGAN

3.1 Deskripsi Mesin Pembelah Bambu

Mesin pembelah bambu merupakan salah satu mesin pengolah bambu yang secara efektif mampu meringankan pekerjaan para pengrajin terutama di daerah pedesaan. Dimana proses pembelahan bambu untuk anyaman masih menggunakan cara tradisional sehingga kurang efektif dan menyebabkan tingginya biaya produksi, maka perlu adanya kehadiran mesin pengolah bambu.

Saat ini banyak sekali mesin – mesin pertanian maupun mesin – mesin lainnya yang sudah diciptakan untuk membantu meringankan para wirausaha dalam menjalankan usahanya. Salah satunya adalah mesin pengolah bambu namun focus kali ini adalah mesin pembelah bambu.

Mesin bambu ini mampu menghasilkan potongan bambu yang seragam hanya dalam waktu singkat. Dibandingkan dengan cara tradisional, pemanfaatan mesin pembelah bambu mampu meningkatkan efektivitas pengolah bambu hingga 98%.

Sebagai gambaran dari segi waktu misalnya, kalau dengan cara tradisional diperlukan 12 – 15 detik untuk memecah atau membelah bambu. Tetapi dengan mesin pembelah bambu hanya dibutuhkan waktu kurang lebih 4 – 5 detik.

Seiring dengan semakin banyaknya jenis – jenis kerajinan yang terbuat dari bahan bambu, diharapkan dengan kehadiran mesin pembelah bambu dapat meningkatkan kualitas dan produktifitas kerajinan bambu di Indonesia dan meningkatkan kesejahteraan para pengrajin bambu.

3.2 Spesifikasi Desain

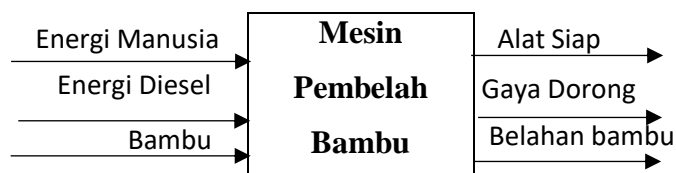
Dari deskripsi di atas, diperoleh spesifikasi / persyaratan desain sebagai berikut:

Tabel 3.1 Spesifikasi desain

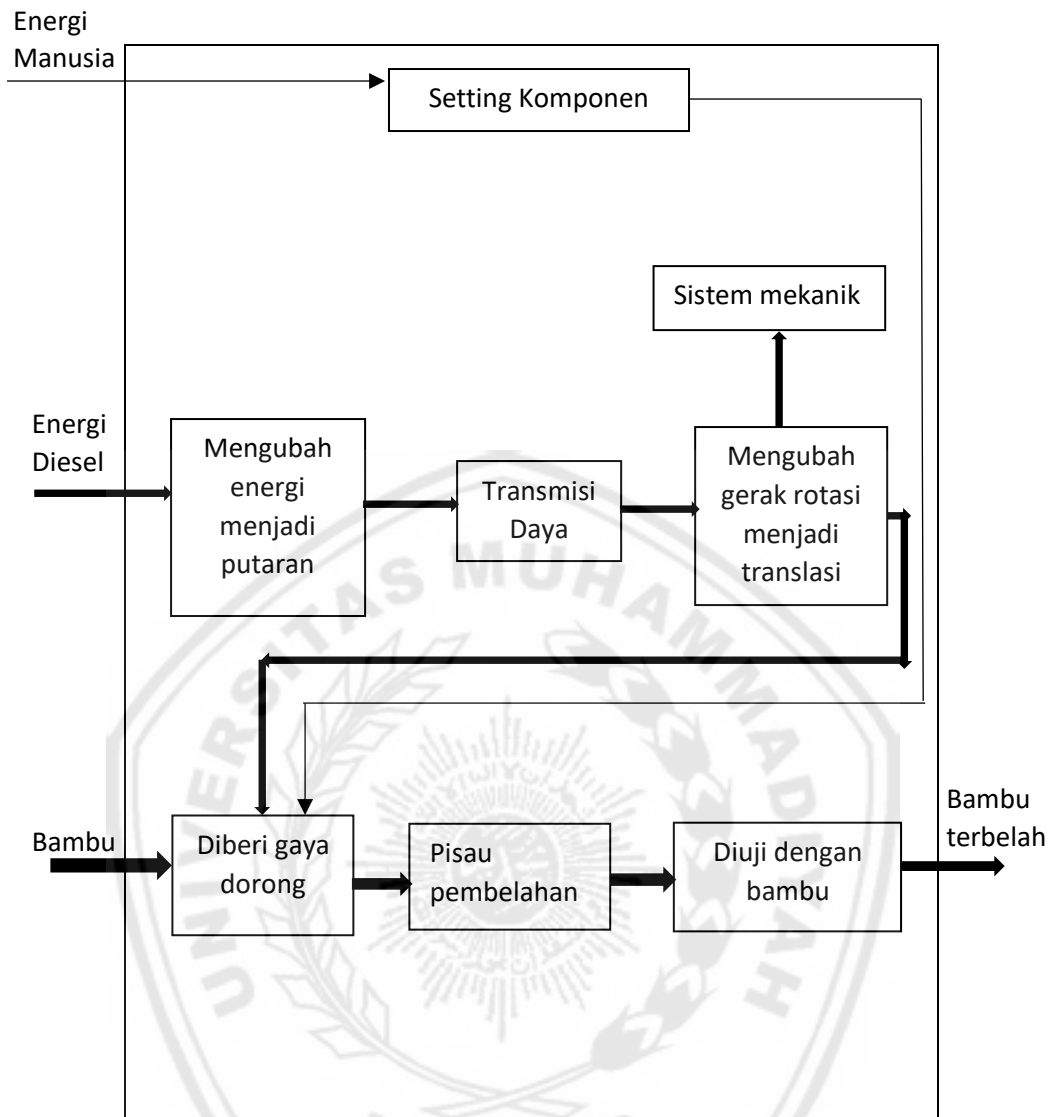
No.	Uraian Persyaratan	Sifat
1	Jenis beban dinamik adalah beban dorongan	Wajib dipenuhi (W)
2	Arah pembebanan dinamik adalah horizontal	W
3	Kecepatan motor dapat dikontrol	W
4	Dimensi alat $200 \times 40 \times 90$	W
5	Alat dapat dioperasikan oleh 2 orang	Disarankan dipenuhi (S)
6	Beban alat maksimal 100 kg	S
7	Alat dapat dibuat dalam waktu	S
8	Komponen alat harus tersedia di pasar lokal	S
9	Alat dapat dipindahkan dengan mudah	W
10	Gaya pendorong bambu ditentukan maksimal 1500 N	W

3.3 Struktur Fungsi dan Sub-fungsi

Bedasarkan deskripsi dan spesifikasi desain model alat pembelah bambu serta aliran energy, material, dan hasil didapatkan formulasi masalah berupa struktur fungsi atau fungsi keseluruhan (*overall function*) dan sub-fungsi/fungsi utama sebagai berikut. Struktur fungsi atau fungsi keseluruhan (*overall function*) dan sub-fungsi/fungsi utama digambarkan dalam diagram balok.



Gambar 3.1 Diagram blok fungsi keseluruhan



Gambar 3.2 Overall function, sub-fungsi dan sub-sub fungsi

Ket:

—————> = Energi manusia

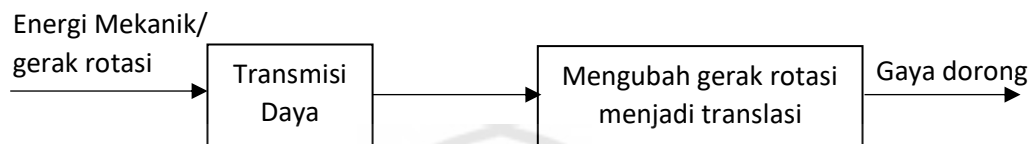
—————> = Energi diesel

—————> = Material

3.4 Fungsi Keseluruhan Dari Sub-fungsi Sistem Mekanik

Gambar 3.2 *overall function*, sub-fungsi, dan sub-sub fungsi dari keseluruhan model mesin pembelah bambu.

Dalam rancang bangun kali ini sub-fungsi yang dibahas adalah sub-fungsi sistim mekanik, *overall function* dan sub-fungsi sistim mekanik adalah:



Gambar 3.3 *Overall function* dari sub-fungsi sistim mekanik

3.5 Sub-fungsi dan Struktur Kerja Sistim Mekanik

Dari gambar 3.3 terlihat bahwa terdapat 2 sub-fungsi dalam rancang bangun sistim mekanik model mesin pembelah bambu, yaitu:

1. Pemindahan daya dari energi mekanik/gerak rotasi (input) ke sub-fungsi pengubah gerak rotasi menjadi gerak translasi.
2. Pengubah gerak rotasi menjadi menjadi gerak translasi yang nantinya akan berfungsinya sebagai gaya dorong.

Struktur kerja dari sub-fungsi ini adalah:

1. Untuk mentransmisikan daya dari energi mekanik/gerak rotasi (input) ke sub-fungsi pengubah gerak menjadi gerak translasi dapat digunakan berbagai sistim transmisi daya antara lain, v-belt, roda gigi, rantai.
2. Untuk mengubah gerak rotasi menjadi gerak translasi dapat digunakan berbagai sistim mekanik, v-belt, gear, rantai.

3.6 Kombinasi dan Susunan Konsep

Jika struktur kerja dan sub-fungsi ini ditabelkan akan terlihat kombinasi-kombinasi susunan konsep sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kombinasi struktur kerja

Setting komponen		
Pasang dengan tangan 1.1	Pegang 1.1.1	Satu tangan 1.A
		Dua tangan 1.B
Tempatkan pemasangan	Tekan 1.2.1	Memasukkan dengan satu tangan 2.A
		Masukkan dengan dua tangan 2.B
Energi		
Beri energy 2.1	Sambungkan 2.1.1	V-belt 3.A
		Puli 3.B
		Poros 3.C
		Gear 3.D
		Rantai 3.E
		Roda 3.F
		Tempat mata pisau 3.G
	Aktifkan 2.1.2	Motor 4.A
Ubah Energi 2.2	Diesel 2.1.3	Diesel 7 HP 5.A
	Mekanik 2.1.4	Poros 6.A
Gaya		
Beri Gata Dorongan 2.3	Diesel	Gerak rotasi 7.A
	Mekanik 2.1.6	Poros 8.A
		Gear 8.B
		Rantai 8.C
		Roda penggerak 8.D

Dari table diatas dapat diperoleh kombinasi – kombinasi struktur kerja dari masing – masing sub-fungsi yang dihasilkan berbagai susunan konsep desain sebagai berikut:

1. Desain 1

$$= 1.A + 2.A + 3.A + 3.B + 3.C + 3.D + 3.E + 4.A + 5.A + 6.A + 7.A + 8.A + 8.B + 8.C + 8.D$$

2. Desain 2

$$= 1.B + 2.B + 3.A + 3.B + 3.C + 3.D + 3.E + 3.F + 3.G + 4.A + 5.A + 6.A + 7.A + 8.A + 8.B + 8.C + 8.D$$

3. Desain 3

$$= 1.B + 2.A + 3.A + 3.B + 3.C + 3.D + 3.E + 3.F + 3.G + 4.A + 5.A + 6.A + 7.A + 8.A + 8.B + 8.C + 8.D$$

Dari ke tiga konsep di atas akan dibuat model desain pada konsep rancang bangun. Diharapkan dengan membuat model desain serta rancang bangun mesin pembelah bambu tersebut akan mendapatkan analisa konsep produksi yang lebih baik untuk dikembangkan baik dari segi teknologi maupun dari segi biaya.

Pengembangan Konsep Desain 1 Mesin Pembelah Bambu



图 1

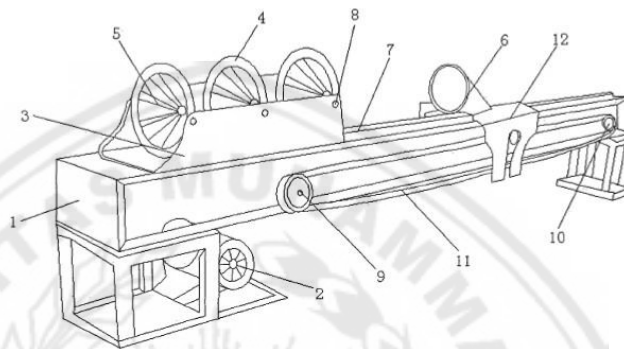
Gambar 3.4 Konsep Desain 1 Mesin Pembelah Bambu

Keterangan:

Konsep desain 1 mengemukakan dua arah mesin membelah bambu yang terdiri dari bingkai dimana frame dilengkapi dengan cutter membelah bambu yang terhubung dengan mekanisme transmisi cutter dan dua sisi yang keduanya dilengkapi dengan pisau. Ujung depan sisi pemotong membelah bambu keduanya

dilengkapi dengan berpusat lembar elastis dan dua ujung frame keduanya dilengkapi dengan nampan untuk ekstrusi bambu keluar dari cutter membelah bambu. Mesin pembelah bambu dua arah memiliki keunggulan efisiensi produksi yang tinggi, mengurangi limbah bambu dan biaya pengolahan rendah.

Pengembangan Konsep Desain 2 Mesin Pembelah Bambu

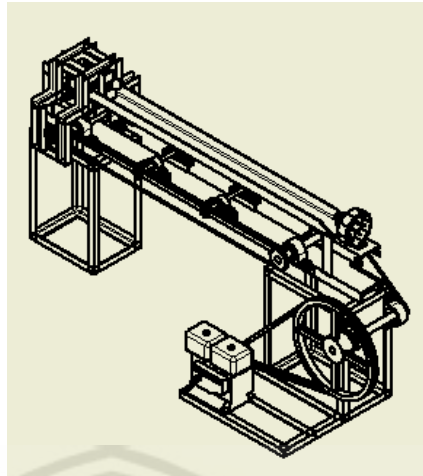


Gambar 3.5 Konsep Desain 2 Mesin Pembelah Bambu

Keterangan:

Model mesin pemotong bambu multi potong ini memiliki bagian beberapa cutter, rangka, motor listrik, pemotong bilah dan silinder atas. Mesin ini memiliki motor listrik yang mengatur transmisi maju mundur. mesin ini memiliki keunggulann dapat memotong ukuran yang berbeda menjadi lembaran bambu dengan lebar yang sama. Mesin ini sangat mendukung untuk pengolahan bambu dengan jumlah kecil.

Pengembangan Konsep Desain 3 Mesin Pembelah Bambu



Gambar 3.6 Konsep Desain 3 Mesin Pembelah Bambu

Keterangan:

Penemuan ini mengemukakan satu arah mesin membelah bambu yang terdiri dari bingkai dimana frame berbentuk besi U jadi memudahkan untuk meletakkan bambu tanpa memegangnya dan juga dilengkapi dengan cutter membelah bambu yang terhubung dengan mekanisme transmisi cutter. Ujung depan sisi pemotong membelah bambu dilengkapi dengan berpusat lembar elastis dan ujung frame dilengkapi dengan nampan untuk ekstrusi bambu keluar dari cutter membelah bambu. Mesin pembelah bambu ini memiliki keunggulan efisiensi produksi yang tinggi, mengurangi limbah bambu dan biaya pengolahan rendah.

3.7 Evaluasi Struktur Kerja Berdasarkan Pertimbangan Kelayakan

Berdasarkan kriteria persyaratan/spesifikasi desain maka diperoleh table evaluasi struktur kerja sub-fungsi sbb.

Bobot penilaian pada masing-masing kriteria diberikan berdasarkan pada sifat kriteria, wajib dipenuhi ataukah disarankan untuk dipenuhi. Apabila nilai akhir hasil penjumlahan poin dari semua kriteria memiliki bobot yang sama, maka tinjauan bobot ditambahkan dengan kemungkinan pemenuhan kriteria pada suatu struktur kerja. Untuk kriteria, struktur kerja diberikan nilai +1 apabila dapat memenuhi persyaratan dengan baik, 0 apabila kurang dapat memenuhi persyaratan

akan tetapi dapat diusahakan untuk memenuhinya, dan -1 apabila tidak dapat memenuhi persyaratan desain.

Tabel 3.3 Evaluasi struktur kerja sub-fungsi

Uraian Persyaratan	Sifat	Konsep		
		1	2	3
Jenis beban dinamik adalah gaya gorong	Wajib dipenuhi (W)	+1	+1	+1
Arah pembebanan dinamik yaitu horisintal	W	+1	+1	+1
Komponen alat harus ada dipasar local	W	+1	+1	+1
Dengan pertimbangan keamanan, saat terjadi <i>over</i>	W	-1	-1	+1
Putaran roda gigi sesuai dengan putaran motor	W	-1	+1	+1
Dapat dibuat dalam waktu 3 bulan	Disarankan dipenuhi (S)	+1	+1	+1
Ongkos produksi	W	-1	+1	+1
Biaya pembuatan	W	+1	+1	+1
Biaya material murah	W	+1	-1	+1
Nilai akhir		+3	+5	+9

Dari evaluasi struktur kerja sub-fungsi diatas pengambilan keputusan memiliki skor yang sangat adalah konsep desain 3 sehingga konsep inilah yang akan di kembangkan dalam proses perancangan.

3.8 Dimensi Mesin Pembelah Bambu

Sebelum masuk dalam perancangan sistim mekanik pada mesin pembelah bambu terlebih dahulu menentukan dimensi-dimensi pada rangka utama, poros, cekam dll.

3.9 Perancangan Sistim Mekanik Alat Uji

Karena dalam perancangan gaya pada mesin pembelahan bambu belum diketahui maka perhitungan berangkat dari mengetahui gaya yang dibutuhkan untuk membelah bambu. Dimana kita menggunakan cara tekan dengan mesin pres hidrolis, dengan memotong bambu dan di atasnya dikasih mata pisau lalu dipress.

3.9.1 Analisis Gaya Pada Saat Pendorongan dan Torsi

Untuk analisis gaya mesin pembelah bambu menggerakkan secara bolak balik. Karena gaya yang dicari adalah pada saat pendorong melakukan gaya dorong terhadap bambu menuju mata pisau, dan torsi untuk mengetahui kecepatan gaya dorong sekali pembelahan. Dalam pendorongan terdapat koefisien gesekan (μ) antara pendorong (roda pendorong) dengan frame.

3.9.2 Elemen Mesin Yang Terdapat Pada Mesin Pembelah Bambu

➤ Poros

Poros berfungsi untuk meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Setiap elemen mesin yang berputar seperti cakara tali, puli sabuk mesin, piringan kabel, tromol kebel, roda jalan dan roda gigi, dipasang terhadap poros dukung yang tetap atau dipasang tetap pada poros dukung yang berputar.

➤ Roda Gigi

Menstransmisikan daya dan putaran, mereduksi dan mempercepat putaran. Dalam dinamika permesinan roda gigi mempunyai kelebihan yang tidak dimiliki alat transmisi lain, yakni lebih ringkas, kemungkinan terjadi slip kecil, efisiensi mekanis tinggi dan umur lebih panjang.

➤ Rantai

- Mampu meneruskan daya yang besar karena kekuatannya yang besar
- Tidak memerlukan tegangan awal
- Keausan kecil pada bantalan

- Pemasangannya mudah dan harganya murah
- Variasi ukuran banyak sehingga dapat dipakai untuk daya besar maupun kecil
- Tidak menimbulkan bahaya kebakaran
- Tidak terpengaruh temperatur tinggi karena adanya oli dan grease
- Dipakai bila diperlukan transmisi positif dan kecepatan sampai 60 m/min.

3.9.3 Daya Motor

Setelah melakukan perhitungan sesuai dua sub-poin pada sistem mekanik mesin pembelah bambu maka dilakukan perhitungan daya motor untuk membuktikan apakah daya yang diperlukan dari motor terpenuhi untuk membelah bambu.

3.9.4 Pisau

Perancangan komponen struktur harus direncanakan, sehingga pada saat pembelahan tidak terjadi patah.

3.10 Pengolahan Data

Pengolahan data dalam perancangan mesin pembelah bambu diantaranya:

- Menampilkan rangka

3.11 Diagram Alir Rancang Bangun Mesin Pembelah Bambu

Dari cara menggunakan mesin pembelah bambu, maka dapat digambarkan diagram alir sebagai berikut:

